

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201690195 U

(45) 授权公告日 2010. 12. 29

(21) 申请号 201020213862. X

(22) 申请日 2010. 06. 03

(73) 专利权人 江苏安靠超高压电缆附件有限公司

地址 213333 江苏省溧阳市经济开发区天目湖工业园

(72) 发明人 陈晓鸣 杭裕保 陈建国

(74) 专利代理机构 常州市科谊专利代理事务所  
32225

代理人 侯雁

(51) Int. Cl.

H02G 15/02 (2006. 01)

H02G 15/04 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

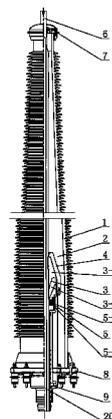
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

## (54) 实用新型名称

500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种电力电缆输电系统领域的电缆附件,特别涉及一种 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端,它包括套管 (1)、绝缘剂 (2)、应力锥 (3)、环氧套 (4) 和弹簧压紧机构 (5),还包括出线金具 (6)、上盖板 (7)、下底板 (8) 和尾管 (9),应力锥 (3) 装在套管 (1) 内,应力锥 (3) 外套装环氧套 (4),应力锥 (3) 下面设置有弹簧压紧机构 (5),应力锥 (3) 由液体硅橡胶制作而成。本实用新型好处是:(1) 性能稳定可靠,成品率高,综合成本低;(2) 制作工艺简单,制作容易,制作成本低。液体硅橡胶硫化前具有较低的粘度和较好的流动性,具有更为优异的工艺成型性,需要的成型压力小;(3) 产品质量好。



1. 一种 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端,包括有套管 (1)、绝缘剂 (2)、应力锥 (3)、环氧套 (4) 和弹簧压紧机构 (5),还包括有出线金具 (6)、上盖板 (7)、下底板 (8) 和尾管 (9),应力锥 (3) 装在套管 (1) 内,应力锥 (3) 外套装环氧套 (4),应力锥 (3) 下面设置有弹簧压紧机构 (5),其特征在于:所述的应力锥 (3) 由液体硅橡胶制作而成。

2. 根据权利要求 1 所述的 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端,其特征在于:所述的应力锥 (3) 由导体 (3-1) 和绝缘体 (3-2) 组成。

3. 根据权利要求 1 所述的 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端,其特征在于:所述的绝缘剂 (2) 为绝缘油或绝缘气体。

## 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电力电缆输电系统领域的电缆附件,特别涉及一种 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端。

### 背景技术

[0002] 目前,在 500kV 及 500kV 以上电压等级的电力电缆输电系统中,电缆多为交联聚乙烯绝缘电力电缆,户外终端用于交联聚乙烯绝缘电力电缆与架空线之间的连接,用以实现电能的传输。随着大型水电站、抽水蓄能电站、特高压电网的建设,户外终端的使用量越来越大,在 500kV 及 500kV 以上的电力电缆连接系统中,户外终端是重要的连接件,户外终端的可靠性直接影响到输电系统的可靠性。

[0003] 在 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端中,目前普遍使用的户外终端的应力锥为整体预制绝缘的结构型式,这种结构的户外终端,它包括套管、绝缘剂、应力锥、环氧套和弹簧压紧机构,还包括有出线金具、上盖板、下底板和尾管,应力锥装在套管内,应力锥外套装环氧套,应力锥下面设置有弹簧压紧机构,应力锥由三元乙丙橡胶材料制作而成。应力锥主要作用是当电缆绝缘屏蔽被切断时,在户外终端内起到均匀电场和增强绝缘的作用,同时还对电缆的表面提供必需的压紧力,以提高终端整体绝缘水平,应力锥是户外终端的关键部件。由于应力锥由三元乙丙橡胶材料制作而成,因此目前的 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端存在着如下缺陷:

[0004] (1) 制作应力锥的材料质量难以控制,应力锥的材料三元乙丙橡胶主要是乙烯、丙烯以及非共轭二烯烃的三元共聚物,混练过程中有多种添加剂加入,配方复杂难以控制材料质量;材料粘度高,成型工艺性差,应力锥的成品率只有 60% 左右。

[0005] (2) 制作工艺复杂,加工应力锥需要的成型设备压力大,体积庞大,产品制作成本高。三元乙丙橡胶材料加工成应力锥时,所使用的设备注橡机结构参见图 3 所示,制作时将材料三元乙丙橡胶放在料筒 21 内,通过注射机构 22 注射到模具 23 内,模具 23 由相互匹配的上模具 23-1 和下模具 23-2 组成,加热后材料在模具型腔内硫化成型为应力锥。由于三元乙丙橡胶经塑化后的粘度非常高,且流动性差,要将其注入模腔,需要几十兆的压强,注射过程中模腔和设备需要承受非常高的压力,由于成型模具体积非常大,需要大吨位的特殊专用大型注橡机和大型模具才能进行注橡成型,且所用的材料要一次注射完成,因此生产 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端的应力锥,需要的注橡机吨位达到 1600 吨以上,单次注胶达到 80 升以上才能满足要求,这样的设备体积大,设备成本高,而设备成本的增高造成整个制作成本极高。

[0006] (3) 由于三元乙丙橡胶有较高的硬度,邵氏 A60 ~ 70,与电缆表面的贴合性差,造成产品的安装困难和产品故障率的增加,三元乙丙橡胶的空气箱老化后机械性能(老化条件:135℃ ± 3℃,7d),压缩永久变形 ≤ 15 ~ 25%,抗张强度变化率 ≤ 20 ~ 30%,伸长率的变化率 ≤ 20 ~ 30%,材料的抗老化性、耐高温性较差,产品要在 ≤ 100℃ 环境条件下运行,使用受到限制,适用范围窄。

[0007] 现有的 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端虽然存在着上述缺陷,但长久以来人们一直无法解决这一技术难题。

### 实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的是克服现有技术的不足,提供一种性能稳定可靠、成品率高、制作工艺简单、制作容易、成本低、质量好的 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端。

[0009] 实现上述目的技术方案是:一种 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端,包括有套管、绝缘剂、应力锥、环氧套和弹簧压紧机构,还包括有出线金具、上盖板、下底板和尾管,应力锥装在套管内,应力锥外套装环氧套,应力锥下面设置有弹簧压紧机构,所述的应力锥由液体硅橡胶制作而成。

[0010] 进一步,所述的应力锥由导电体和绝缘体组成。

[0011] 进一步,所述的绝缘剂为绝缘油或绝缘气体。

[0012] 采用上述技术方案后,本实用新型由于将关键部件应力锥的制作材料由三元乙丙橡胶改进为液体硅橡胶,因此具有很多好处:

[0013] (1) 性能稳定可靠,成品率高,综合成本低。制作应力锥的材料质量容易控制,应力锥的材料液体硅橡胶材料单纯,无须单独混练,配方简单,容易控制材料质量;材料粘度低,成型工艺性好,应力锥的成品率能达到 90% 左右,本实用新型产品性能更加稳定可靠,成品率高,省时节能,综合成本下降 40% 以上。

[0014] (2) 制作工艺简单,制作容易,制作成本低。液体硅橡胶是相对混炼型半固态硅橡胶和常见室温硫化单组分硅胶而言的一类有机硅胶,液体硅橡胶硫化前具有较低的粘度和较好的流动性,粘度仅为三元乙丙橡胶的 1/10,具有更为优异的工艺成型性,因此制作工艺简单,制作容易,需要的成型压力小,不需要大压力的特殊专用大型注橡机和大型模具进行注胶成型,只需要用普通的注胶设备和模具就能完成注胶成型,如采用液体硅橡胶双组份注胶机,需要的注胶机压强只要几兆,压强是三元乙丙橡胶注橡机的 1/10,注胶机能连续注射,单次能达到 400 升,注胶量能满足 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端的应力锥生产的需要,设备体积小,设备成本大大降低,制作设备易得,制作容易,因此本实用新型的制作成本低。

[0015] (3) 产品质量好。由于液体硅橡胶有较低的硬度,邵氏 A35 ~ 45,与电缆表面的贴合性好,产品安装容易,产品故障率低,液体硅橡胶的空气箱老化后机械性能(老化条件:135℃ ± 3℃,7d),压缩永久变形 ≤ 15%,抗张强度变化率 ≤ 10%,伸长率的变化率 ≤ 10%,材料的抗老化性好,耐高温性好,产品在 100 ~ 150℃ 环境条件下能长期运行,产品质量好,适用范围广。

[0016] 本实用新型用简单巧妙的技术方案解决了现有技术中采用三元乙丙橡胶存在的复杂技术问题,解决了长久以来人们一直难以解决的这一技术难题。

### 附图说明

[0017] 图 1 为带有件 20 电缆的本实用新型结构示意图;

[0018] 图 2 为本实用新型件 3 应力锥采用液体硅橡胶制作时的注胶机结构示意图;

[0019] 图 3 为现有件 3 应力锥采用三元乙丙橡胶制作时的注橡机结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细的说明。

### [0021] 实施例一

[0022] 如图 1 所示,一种 500kV 及 500kV 以上电力电缆户外终端,包括有套管 1、绝缘剂 2、应力锥 3、环氧套 4 和弹簧压紧机构 5,还包括有出线金具 6、上盖板 7、下底板 8 和尾管 9,应力锥 3 由导体 3-1 和绝缘体 3-2 组成,所述的绝缘剂 2 为绝缘油。应力锥 3 装在套管 1 内,应力锥 3 外套装环氧套 4,套管 1 内充有绝缘油,应力锥 3 下面设置有与尾管 9 相连接的弹簧压紧机构 5,弹簧压紧机构 5 包括有弹簧 5-1 和弹簧座 5-2,弹簧 5-1 设置在应力锥 3 与弹簧座 5-2 之间,所述的应力锥 3 由液体硅橡胶制作而成。

### [0023] 实施例二

[0024] 如图 1 所示,与实施例一基本相同,不同的是所述的绝缘剂 2 为绝缘气体,套管 1 内充有绝缘气体。

[0025] 如图 2 所示,本实用新型应力锥 3 制作时,采用液体硅橡胶双组份注胶机,需要的注胶机吨位 100 吨,注胶机能连续注射,单次能达到 300 升以上,制作过程中将 A 组份和 B 组份双组份的液体硅橡胶材料的料分别放在注射机两个胶筒 24 内,通过注射架 25 上的注射泵 26 将料注到料管 27 内,料经过混料器 28 混合后,注射到模具 29 内的模腔内,模具 29 具有锁模机构 30 锁紧,最后模具 29 加热硫化制成应力锥 1。

[0026] 本实用新型不限于上述实施例,凡采用等同替换或等效替换形成的技术方案均属于本实用新型要求保护的范围。

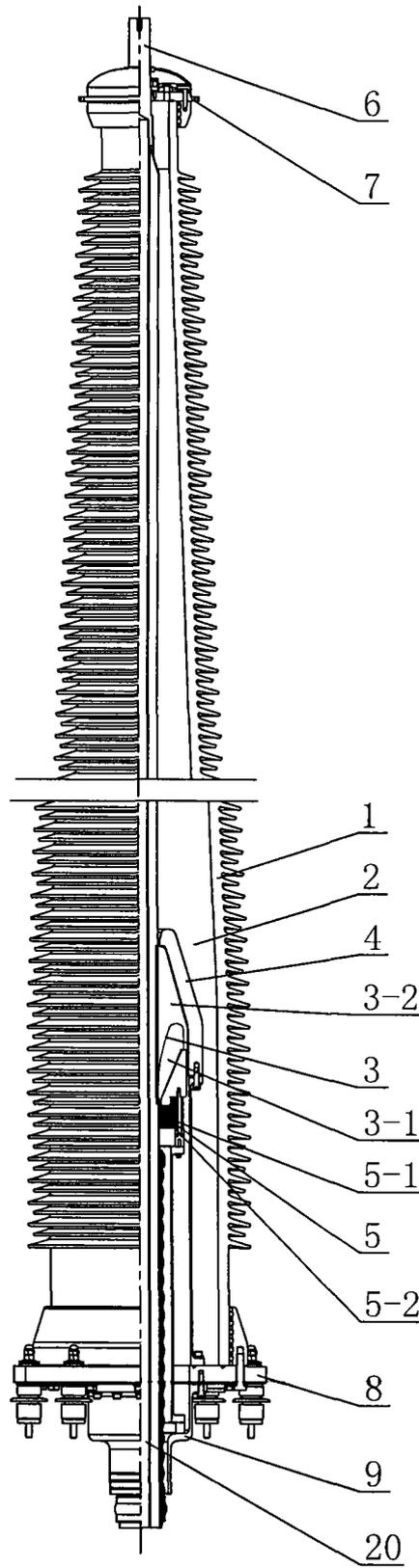


图 1

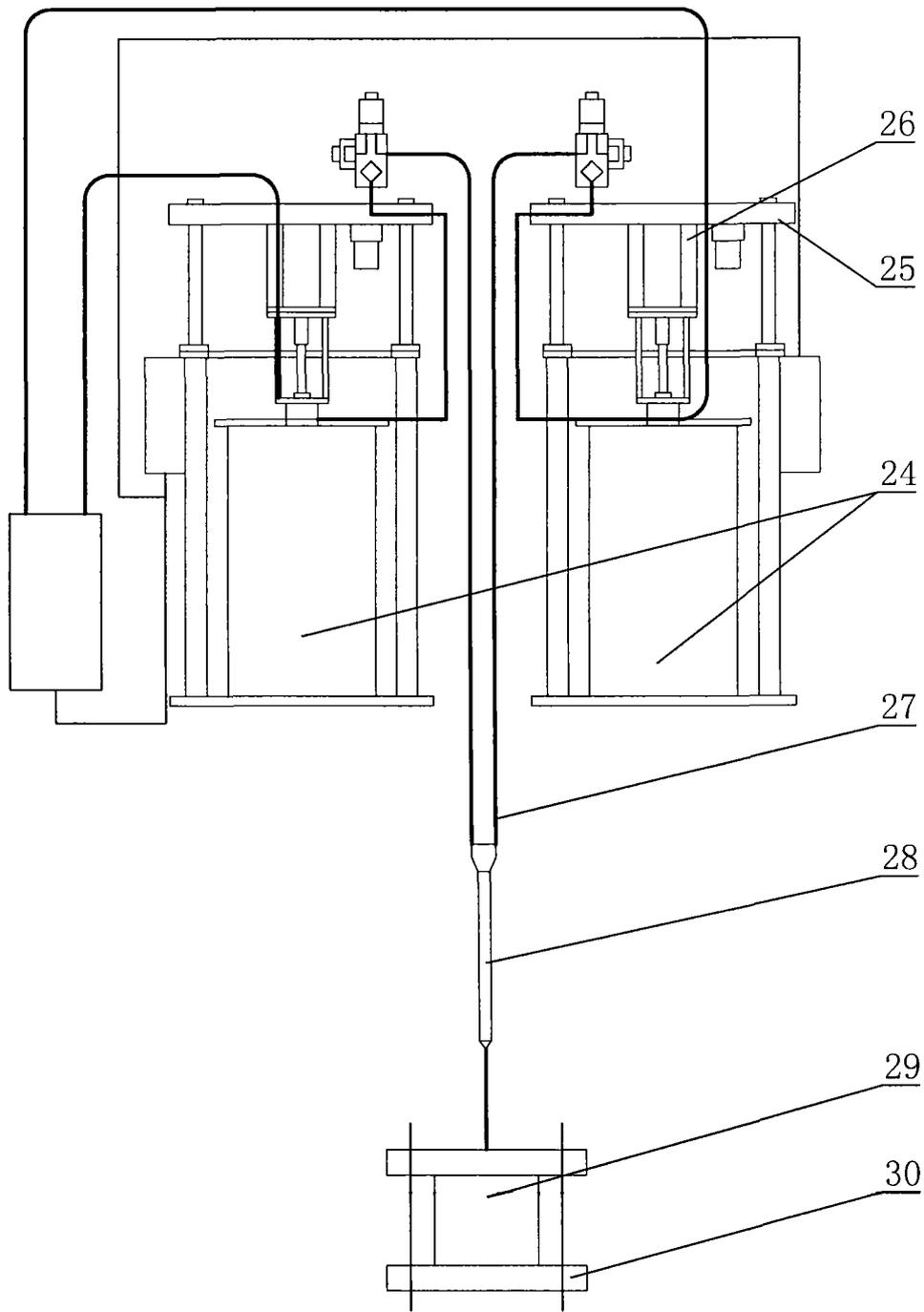


图 2

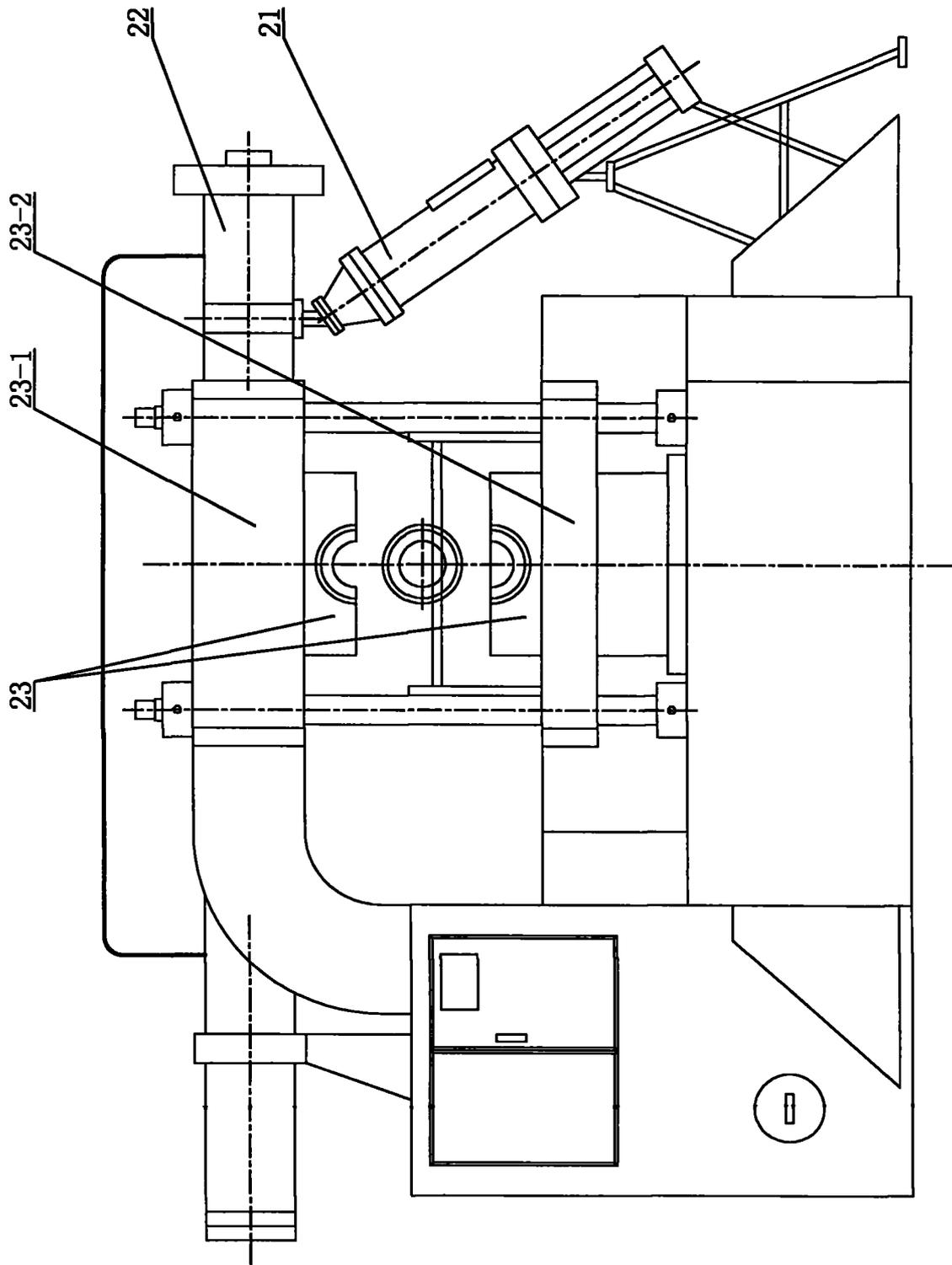


图 3